



Mikro indikator

MIKRO - INDIKATOR

1. RUANG LINGKUP

Standar ini meliputi definisi, tata nama, unjuk kerja, kenampakan dan fungsi, dimensi, bahan pemeriksaan dan penandaan mikro-indikator yang digerakkan secara mekanis. Standar ini tidak berlaku bagi mikro-indikator yang digerakkan secara elektris atau oleh sinyal lainnya.

2. DEFINISI

Mikro-indikator dalam standar ini adalah suatu alat untuk mengukur jarak dengan mentransmisikan pergeseran spindle yang diperbesar secara mekanis kepenunjuk yang bergerak secara rotasi dengan tidak lebih kasar dari 1 μ m dan rentang dari rotasi penunjuk kurang dari 1 putaran.

3. TATA NAMA

Tata nama suku bagian utama terlihat pada Gambar 1.

4.1. Kemampuan Ulang

Galat kemampuan-ulang mikro-indikator yang diperbolehkan adalah tidak lebih dari $1/3$ daya baca.

4.2. Galat Penunjukan

Galat penunjukan mikro-indikator yang diperbolehkan sesuai dengan tabel

Tabel I.

Galat penunjukan yang diperbolehkan

Rentang ukur yang ditunjukkan	Satuan μm	
	Diameter stem	
	8 mm	diatas 8mm
Sampai dengan 50	$\pm 1,0$	$\pm 0,5$
Lebih dari 50 sampai dengan 100	-	$\pm 1,0$

4.3. Galat Posisi

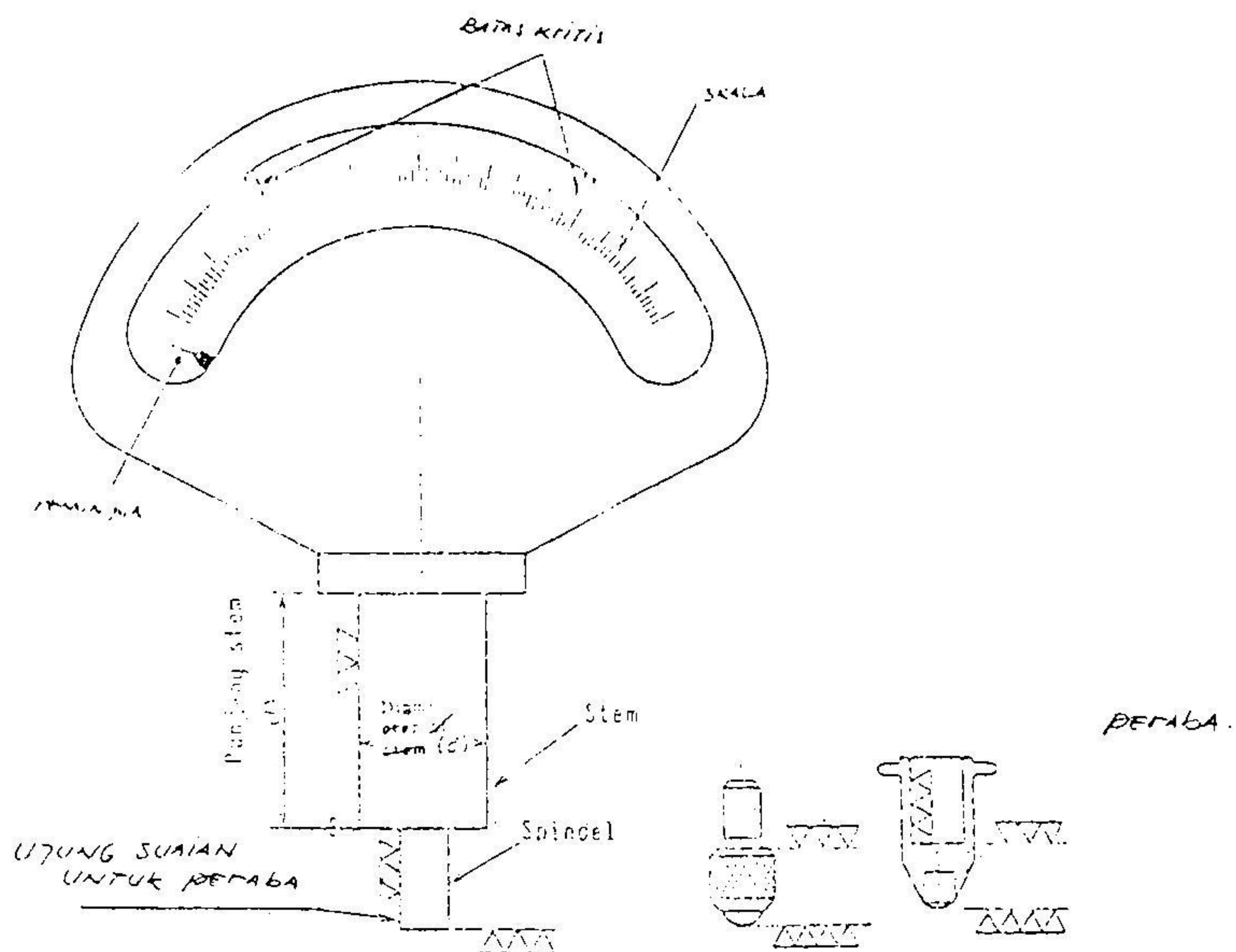
Galat posisi mikro-indikator yang diperbolehkan:

- Maksimum $0,5 \mu\text{m}$ untuk diameter stem $8 \mu\text{m}$
 - Maksimum $0,3 \mu\text{m}$ untuk diameter stem lebih dari $8 \mu\text{m}$
- Persyaratan galat posisi hanya diterapkan atas persetujuan pembeli

4.4. Galat pada posisi sembarang

Galat pada posisi sembarang sesuai dengan butir 4.1., 4.2., 4.3. dengan skala penunjuk pada posisi horizontal menghadap keatas.

Untuk posisi lainnya ditambah 50%.



Gambar 1
Mikro-indikator

Catatan :

Gambar ini hanya merupakan diagram, dan tidak dimaksudkan untuk menu bentuk standar.

4. Unjuk Kerja

Unjuk kerja mikro-indikator harus sesuai dengan tabel 1

4.5. Gaya Pengukuran

Galat gaya pengukuran mikro-indrikator tidak melebihi 20 % nilai nominal

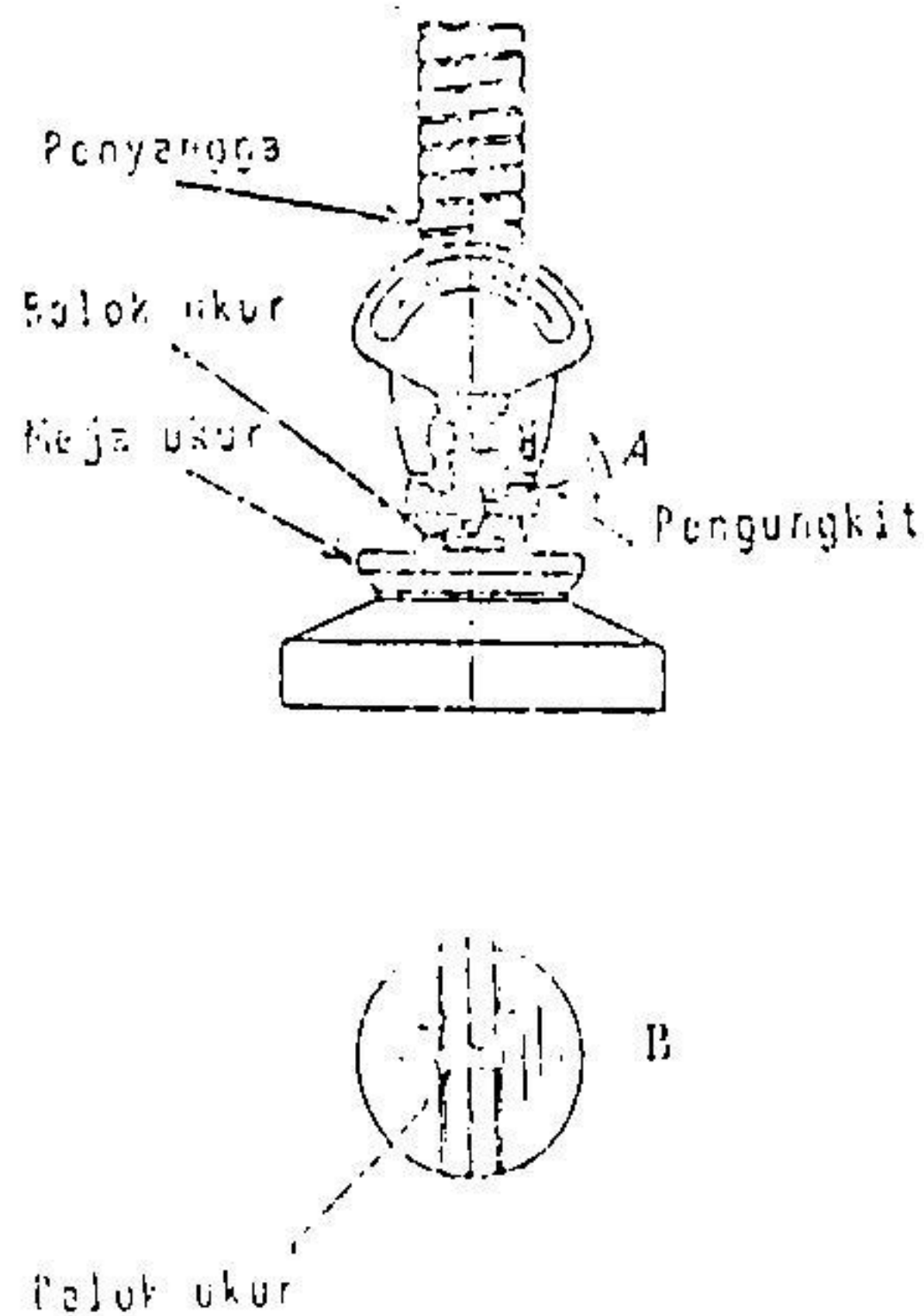
Catatan :

Seluruh nilai diatas diperoleh pada suhu 20 ° C

4.6. Cara Uji

4.6.1 Kemampuan Ulang

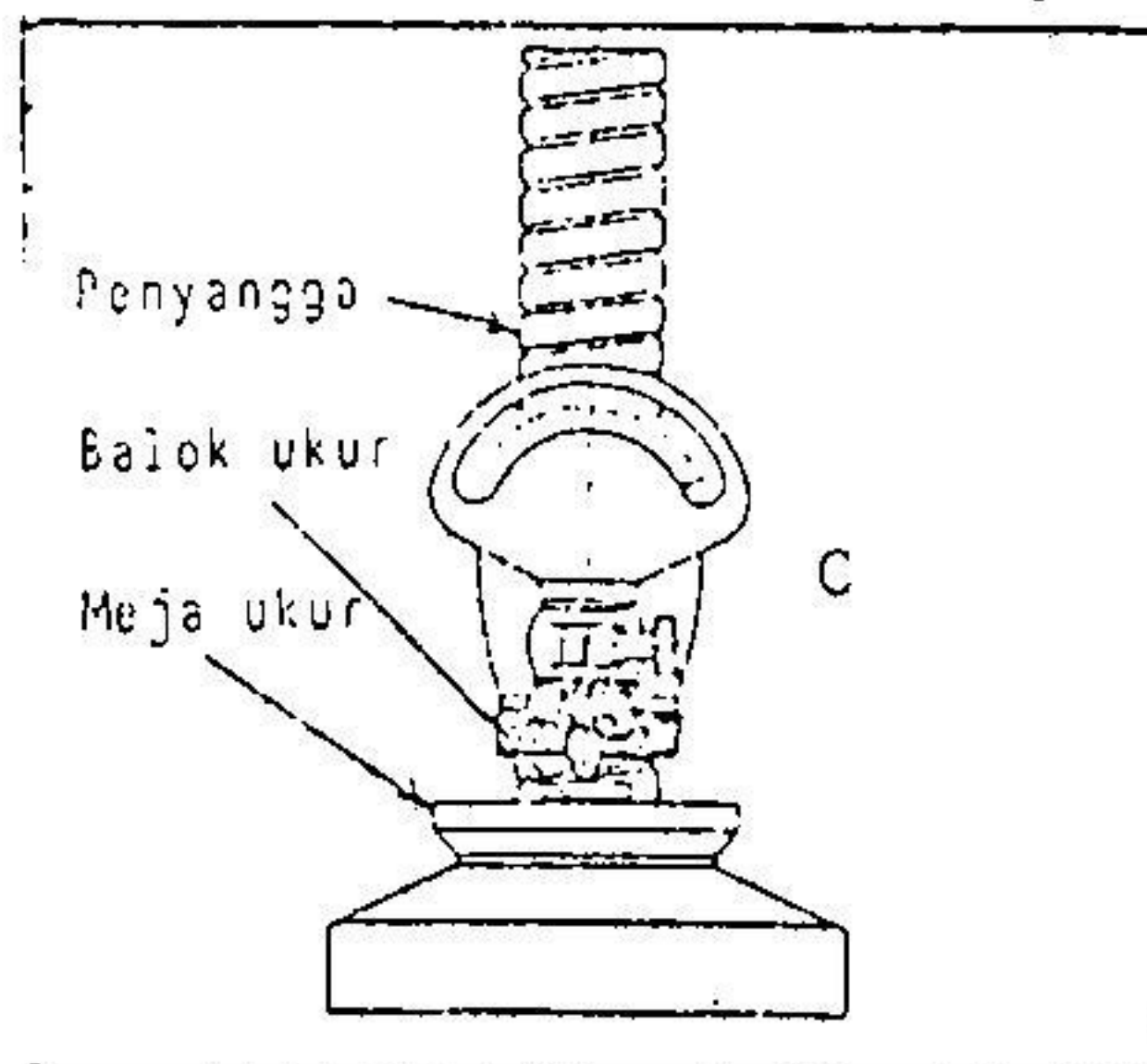
- 4.6.1.1. Letakkan balok ukur kelas 00 yang sesuai SII. 2335-88, Balok Ukur, dimeja ukur sentuhkan peraba secara vertikal ke permukaan balok ukur dengan melepas pengungkit dan baca skala jarum penunjuk.
- 4.6.1.2. Pada titik tersebut operasikan spindel lebih dari sepuluh kali dengan mengangkat dan melepas pengungkit
- 4.6.1.3. Hitung perbedaan antara nilai maksimum dan minimum dari penunjukkan
- 4.6.1.4. Ulangi prosedur 4.6.1.1
- 4.6.1.5. Pada titik tersebut gerakkan balok ukur ke depan belakang, kanan dan kiri
- 4.6.1.6. Hitung perbedaan antara nilai maksimum dan minimum dari penunjukan.



Gambar 2
Cara Uji Kemampuan Ulang

4.6.2. Galat Penunjukkan

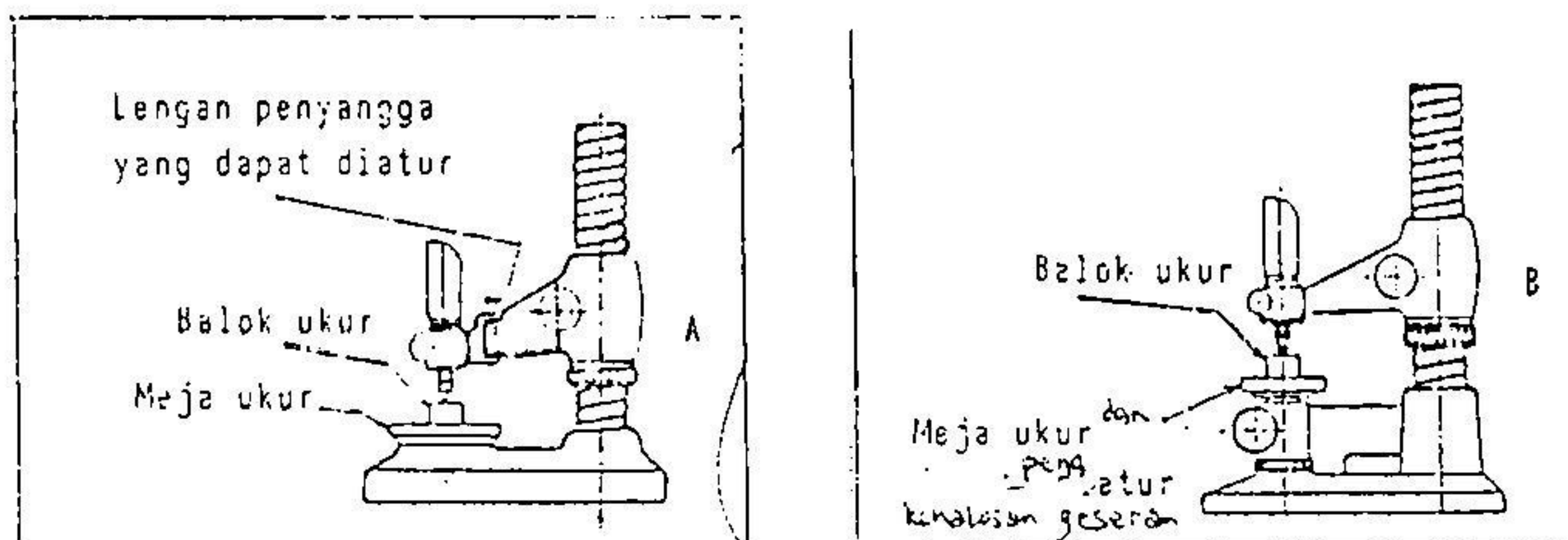
- 4.6.2.1. Letakkan balok ukur kelas 00 yang sesuai SII. 2335-88, balok ukur dimeja ukur, atur penunjuk tepat pada titik nol.
- 4.6.2.2. Tukar balok ukur dengan variasi tahapan ukuran 10 um ukur secara berurutan
- 4.6.2.3. Hitung galat penunjukkan dengan mengurangkan nilai riil dari nilai riil yang ditunjukkan



Gambar 3
Cara Uji Galat Penunjukkan

4.6.3. Galat Posisi

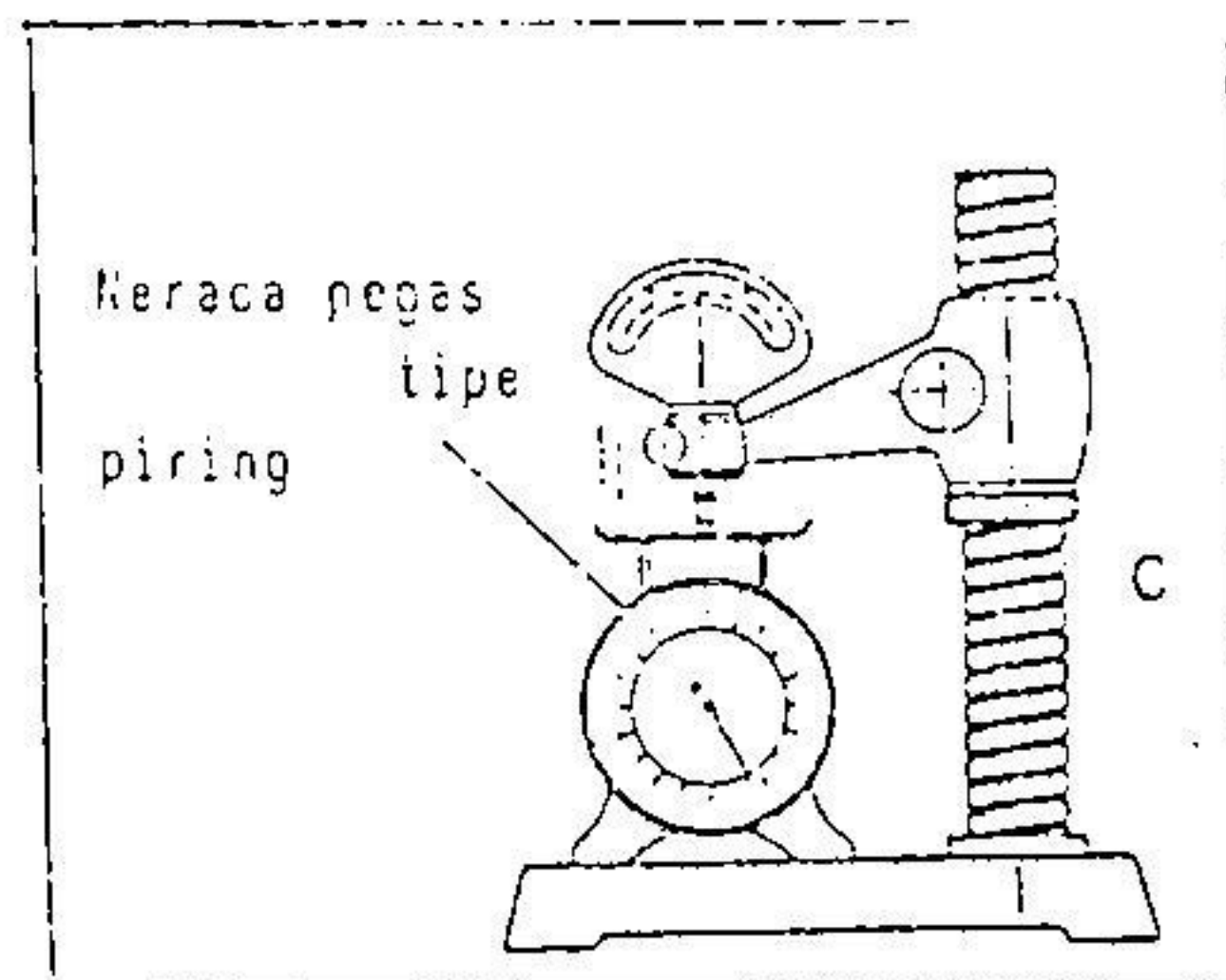
- 4.6.3.1. Letakkan balok ukur kelas 00 yang sesuai SII. 2335-88, Balok ukur, dimeja ukur, sentuhkan peraba secara vertikal kepermukaan balok ukur dengan cara menurunkan lengan penyangga atau menaikan meja ukur
- 4.6.3.2. Ukur dengan melepas pengungkit, baca skala jarum penunjuk
- 4.6.3.3. Kemudian dorong spindel, lepaskan pengungkit dan baca lagi skala jarum penunjuk



Gambar 4.

Cara Uji Galat Posisi

- 4.6.4. Galat pada posisi sembarang
Dalam posisi sembarang lakukan pengukuran seperti pada butir 4.6.1., 4.6.2., dan 4.6.3.
- 4.6.5. Gaya Pengukuran
 - 4.6.5.1. Letakkan mikro-indikator pada posisi vertikal.
 - 4.6.5.2. Gerakan spindel, pada posisi dekat titik skala nol ukur gaya dengan menggunakan titik pada neraca pegas tipe piring
 - 4.6.5.3. Hitung nilai rata-rata



Gambar 5
Cara Uji Gaya Pengukuran

Catatan :

Untuk mikro-indikator yang penyetelan titik nolnya tidak dilakukan dengan memutar piringan skala, unjuk kerjanya diukur setelah dilakukan penyetelan titik nol dan setelah mikro-indikator digunakan beberapa kali

5. Kenampakan Dan Fungsi

Kenampakan dan fungsi mikro-indikator adalah seperti berikut.

- 5.1. Pelapisan dan pengecatan bagian luar harus baik dan bebas dari cacat.
- 5.2. Suku bagian utama harus bebas dari cacat dalam bentuk dan pengerjaan akhir, juga dalam pengecapan, penandaan, dan penyekalaan.

- 5.3. Seluruh suku disesuaikan, bagian mikro-indikator harus tetap dapat berfungsi penyimpangan suhu dan kelembaban.
- 5.4. Jika mikro-indikator diletakkan pada suatu posisi tertentu dan spindel ditekan beberapa kali sampai batas males, operasi dan gerakan penunjuk harus halus.
- 5.5. Jika mikro-indikator diletakkan pada posisi vertikal atau posisi lainnya yang dikehendaki oleh pemakai, kepekaan gerakan penunjuk terhadap gerakan minimum spindel harus baik.
- 5.6. Jarak antara jarum penunjuk dan piringan skala tidak boleh lebih dari 1mm pada ujungnya, dan seragam untuk seluruh rentang skala.
- 5.7. Batas kritis harus mudah disetel dan tidak bergeser selama pengukuran.
- 5.8. Penyetelan titik nol harus dapat dilakukan dengan mudah secara lancar dan pada sebarang posisi. Rentang efektif penyetelan tidak boleh kurang dari 5 mm.
- 5.9. Gaya pengukuran nominal tidak boleh lebih dari 0,98 N (100 gf) untuk stem berdiameter 8 mm, dan 2,21 N (225 gf) untuk stem berdiameter lebih dari 8 mm.

6. DIMENSI

6.1. Dimensi stem dan Spindel

Dimensi stem dan Spindel mikro-indikator tercantum pada tabel II ; kecuali ada persyaratan lain.

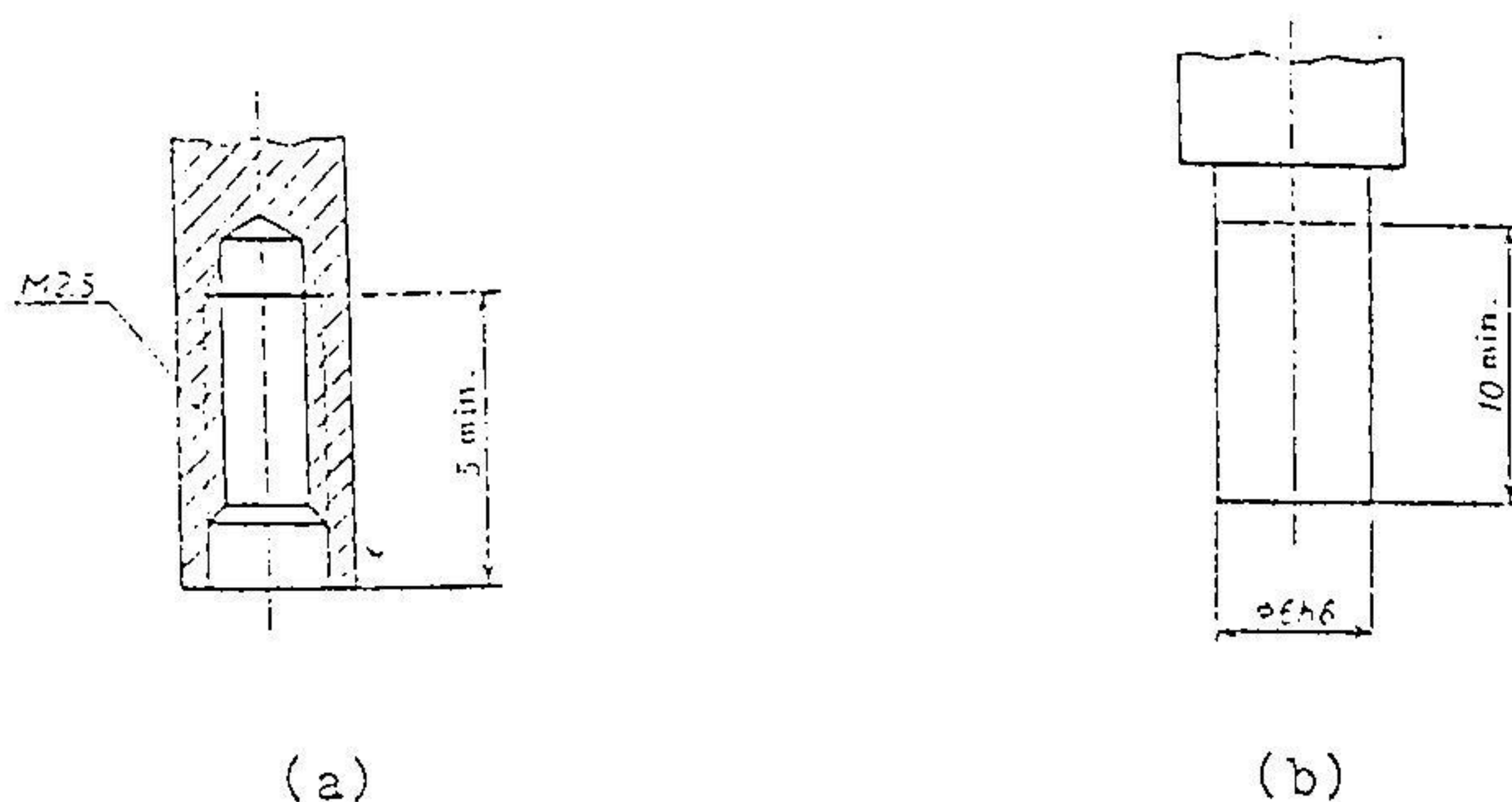
Tabel II
Dimensi Suhu Suaian

Satuan ; mm

Jenis		Dimensi			
Stem	Diameter (d)	8	(18) 20	28 (30)	36
	Panjang (l)	min. 12	min. 36	min. 40	min. 50
Spindel	d stem 8 mm	Sesuai dengan gambar 5 (a) dengan ketelitian pembacaan 0,001 mm			
	d stem lebih dari 8 mm	Diameter 6.mm sesuai dengan gambar 5(b) atau diameter 4 mm sesuai dengan gambar 5 (a) dengan ketelitian pembacaan 0,001 mm			

Keterangan ;

- *) Sedapat mungkin, dimensi dalam tanda kurung tidak digunakan dan teloransi dimensi adalah h 6



Gambar 5

Ujung Sesuaian untuk Peraba

6.2. Dimensi skala

Dimensi skala adalah sebagai berikut :

- tidak boleh kurang dari 0,6 mm
- Lebar garis skala harus 15 % sampai 20 % dari spasi skala minimum.
- Lebar ujung jarum penunjuk harus 15 % sampai 20 % dari spasi skala minimum.
- Bagian jarum penunjuk yang menutupi garis skala terpendek harus sekitar 2/3 panjang garis skala terpendek.

7. BAHAN

Persyaratan bahan untuk peraba harus sesuai dengan Tabel II dan Tabel. III atau bahan lain yang setara atau lebih baik.

Bila menggunakan Baja Paduan untuk Feralatan kelas SKS 3 kekerasan minimum Hv 750.

Bila ujung peraba menggunakan bola baja, persyaratan bahan harus sesuai dengan Tabel. VA dan VB

Tabel III

Syarat Mutu Baja Bahan Untuk Peralatan
Kelas. SKS 3

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan	Keterangan
1	Komposisi Kimia -C -Si -Mn -P -S -Cr -W		0,90-1,00 maks 0,35 0,90-1,20 maks 0,03 maks 0,03 0,50-1,00 0,50-1,00	
2	Kekerasan aniling	HB	maks 217	Suhu analing : 750-800o C (Pendinginan lambat)
3	Kekerasan Tempering dan hardening	HRC	min. 60	Suhu perlakuan panas : - aniling : 750-800oC (Pendingin lambat) - hardening : 800-850o C (Pendingin dengan minyak) -tempering : 150-200o C (pendingin dengan udara)

Catatan :

1. Kadar Cu tidak boleh melebihi 0,25 % sebagai "Impurities"
2. Kadar Ni tidak boleh melebihi 0,25 % sebagai "Impurities"

Tabel IV
Syarat Mutu Paduan Karbid Semen Untuk Ujung Peraba

No	Jenis Uji Klasifikasi (Simbol)	Kekerasan (Rocwell Skala A)	Kekuatan "Tranverse" N/mm ² (Kgf/mm ²)	Komposisi Kimia, %			
				W	Ti	Ca	C
1	Kelas S :						
	- Ektra (SF)	min 92	min 785 (80)	53-72	15-30	5-6	8-13
	- No. 1 (S1)	min 91	min 883 (90)	72-78	10-15	5-6	7- 9
	- No. 2 (S2)	min 90	min 981 (100)	75-83	6-10	5-7	6- 8
	- No. 3 (S3)	min 89	min 1079 (110)	78-85	3- 6	6-8	5- 7
2	Kelas G :						
	- No 1 (G1)	min 90	min 1177 (120)	89-92	-	3-5	5- 7
	- No 2 (G2)	min 89	min 1275 (130)	87-90	-	5-7	5- 7
	- No 3 (G3)	min 89	min 1375 (140)	83-88	-	7-10	4- 6
3	Kelas D :						
	- No. 1 (D1)	min 89	min 1177 (120)	88-92	-	3-6	5- 7
	- No. 2 (D2)	min 88	min 1275 (130)	86-89	-	6-8	5- 7
	- No. 3 (D3)	min 88	min 1375 (140)	83-87	-	8-11	4- 6

Tabel V A

Syarat Mutu Bola Baja Untuk Bantalan Bola

satuan : μm

NO	Kelas Bola	Rentang Ukuran Bola (mm)	Ketepatan Bentuk dan Kekerasan Permukaan		Pemilihan Ketepatan dan Bola Ukur				
			Variasi diameter bola V_{DWS} (maks)	Bentuk Speris (maks)	Kekerasan Permukaan Ra (maks)	Variasi Diameter dalam lot V_{DWS} (maks)	Interval Bola Ukur	Bola Ukur S	
1	3	0,3 - 12	0,08	0,08	0,012	0,13	0,5	- 5, ..., -0,5	0, + 0,5 ..., +5
2	5	0,3 - 12	0,13	0,13	0,020	0,25	1,0	- 5, ..., -1,	0, + 1, ..., +5
3	10	0,3 - 25	0,25	0,25	0,025	0,50	1,0	- 9, ..., -1,	0, + 1, ..., +9
4	16*)	0,3 - 25	0,40	0,40	0,032	0,80	2,0	-10, ..., -2,	0, + 2, ..., +10
5	20*)	0,3 - 38	0,50	0,50	0,040	1,00	2,0	-10, ..., -2,	0, + 2, ..., +10
6	28*)	0,3 - 38	0,70	0,70	0,050	1,40	2,0	-12, ..., -2,	0, + 2, ..., +10
7	40	0,3 - 50	1,00	1,00	0,080	2,00	4,0	-16, ..., -4,	0, + 4, ..., +16
8	60	0,3 - 65	1,50	1,50	0,095	3,00	5,0	-25, ..., -5,	0, + 5, ..., +25
9	100	0,3 - 65	2,50	2,50	0,125	5,00	10,0	-40, ..., -10,	0, +10, ..., +40
10	200	0,3 - 65	5,00	5,00	0,200	10,00	15,0	-60, ..., -15,	0, +15, ..., +60

Catatan :

*) apabila diperlukan, interval bola ukur dapat dibagi dua

Tabel V B
Syarat Kekerasan Bola Baja
Untuk Bantalan Bola

Ukuran Bola (mm)	Kekerasan	
	Hv	HRC
0,3 - 3	772 - 900	63 - 67
3,5 - 30	-	62 - 67
42 - 65	-	61 - 67

8. PEMERIKSAAN

Mikro-indikator harus diperiksa sesuai dengan bahan, ukuran, kenampakan & fungsi, dan unjuk kerja, sesuai dengan persyaratan pada butir 3,4,5, dan 6.

9. PENANDAAN

Di badan Mikro-Indikator harus dicantumkan:

- Standar Industri Indonesia dan nomornya.
- Pabrik pembuat
- Ukuran
- Nomor atau Seri Produksi.

